



PCT

# WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro

Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :  B32B 5/18, 27/32, B65D 65/40		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/13886  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 16. März 2000 (16.03.00)
(21) Internationales Aktenzeichen:	PCT/EP99/06191	(81) Bestimmungsstaaten:	AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum:	24. August 1999 (24.08.99)	(30) Prioritätsdaten:	198 40 046.2 2. September 1998 (02.09.98) DE
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ):	CONVENIENCE FOOD SYSTEMS B.V. [NL/NL]; Beekakker 11, NL-5760 AA Bakel (NL).	(72) Erfinder; und	Veröffentlicht
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ):	REINERS, Ulrich [NL/NL]; Min. Ch. Ruyssstraat 12, NL-5802 BC Venray (NL). PITTEL, Michel [CH/CH]; Le Chaney B, CH-1681 Billens (CH).	(74) Anwalt:	WOLFF, Felix; Kutzenberger & Wolff, Theodor-Heuss-Ring 23, D-50668 Köln (DE).

(54) Title: PACKAGING MATERIAL WITH A FOAMED POLYOLEFIN LAYER

(54) Bezeichnung: VERPACKUNGSMATERIAL MIT EINER SCHICHT AUS GESCHÄÜMTEM POLYOLEFIN

## (57) Abstract

The invention relates to a multi-layered film consisting of layers arranged in the following order: A) a base layer made of polyolefin foam, B) a layer consisting of at least one polyolefin foam layer A), C) optionally, a polyolefin connecting layer, D) optionally a gas-tight and/or aroma-tight barrier layer, F) a bonding-agent layer, G) an optionally sealable and/or peelable surface layer, whereby the overall thickness of layers A) and B) ranges from 0.5mm to 2 mm and the thickness of layer B) corresponds to 1/6 – 1/3 of the thickness of layer A).

## (57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Mehrschichtenfilm umfassend folgende Schichtenfolge: A) eine Basisschicht aus Polyolefinschaum, B) eine Schicht bestehend aus wenigstens einem Polyolefin der Schaumschicht A), C) ggf. eine Verbindungsschicht basierend auf einem Polyolefin, D) ggf. eine Haftvermittlerschicht, E) ggf. eine gas- und/oder aromadichte Barrièreschicht, F) eine Haftvermittlerschicht, G) eine ggf. siegelfähige und/oder peelfähige Oberflächenschicht, wobei die Gesamtdicke der Schichten A) und B) im Bereich von 0,5 bis 2 mm und die Dicke der Schicht B) im Bereich von 1/6 bis 1/2 der Dicke der Schicht A) liegt.

#### ***LEDIGLICH ZUR INFORMATION***

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

## VERPACKUNGSMATERIAL MIT EINER SCHICHT AUS GESCHÄUMTEM POLYOLEFIN

Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Verpackungsindustrie und betrifft Verpackungsmaterial, das aus einer geschäumten Polyolefinschicht besteht, die auf einer ihrer Oberflächen weitere Schichten aufweist.

Verpackungsmaterialien mit einer Schaumschicht aus beispielsweise Polypropylen in Form von quasi endlosen, aufgerollten Bahnen werden zur Herstellung von thermogeformten, selbsttragenden Verpackungen wie beispielsweise Mulden für die Verpackung von Nahrungsmitteln verwendet. Dazu können derartige Verpackungsmaterialien auf sogenannten „FFS-Maschinen“ (Form-Füll-Siegelmaschinen) zu Packungen verarbeitet werden. Dazu wird das bahnförmige Verpackungsmaterial in eine Vorrichtung eingespeist, dort zu einer Bahn aus Mulden geformt wird, in die Mulden das Verpackungsgut gefüllt und mit einem vorzugsweise transparenten Film durch Versiegeln verschlossen. In der Regel werden dann die Mulden voneinander getrennt.

Bei den bekannten Verpackungsmaterialien ist die Schicht aus geschäumtem Polyolefin zumindest auf einer Oberflächenseite mit weiteren Schichten versehen. Je nach Zusammensetzung und Dicke dieser Schichten können diese die Steifheit des Verpackungsmaterials erhöhen und/oder als Schutz der Schaumstoffoberfläche oder als Gas- und/oder Aromabarriere und/oder als eine Oberflächenschicht zur Verbindung einer Verpackungsmulde und einer vorzugsweise transparenten Deckelfolie dienen.

Verpackungsmaterialien mit einer Schicht aus geschäumtem Polypropylen zur Herstellung von Mulden durch Wärmeverformung sind beispielsweise in der EP-A- 0 570 222 beschrieben. Diese Materialien umfassen eine Schaumschicht und eine mehrschichtige Verbundfolie, die ggf. eine Barrièreschicht, die das Verpackungsmaterial gas- und aromadicht macht, enthalten kann. Dieses mehrschichtige Verpackungsmaterial weist für selbsttragende Verpackungen nicht immer die gewünschten Eigenschaften auf.

Es wurde auch vorgeschlagen, die Schaumschicht mit der Mehrschichtfolie mit Hilfe einer Verbindungsschicht herzustellen, die aus einem Polyolefin aufgebaut ist, das auf dem Hauptmonomer des Polyolefins der Schaumschicht aufgebaut ist (WO 96/25290). Obwohl man dadurch eine ausgezeichnete Haftung zwischen der Schaumschicht und der Mehrschichtfolie erreicht, ist ein solches Verpackungsmaterial für einige Anwendung nicht steif genug, insbesondere bei selbsttragenden Verpackungsbehältern.

Es besteht daher ein Bedarf, die Steifigkeit von solchen Verpackungsbehältern, vorzugsweise Verpackungsmulden, zu verbessern, ohne dabei die Dicke des Verpackungsmaterials erhöhen zu müssen. Außerdem besteht ein Bedarf neben der Verbesserung der mechanischen Eigenschaften ein Verpackungsmaterial zur Verfügung zu stellen, das in einem breiteren Temperaturbereich thermoverformt werden kann, um so die Produktion von Verpackungsbehältern zu beschleunigen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, indem man einen mehrschichtigen Film zur Verfügung stellt, der folgende Sequenz von Schichten aufweist:

- A) eine Basisschicht aus Polyolefinschaum
- B) eine Schicht bestehend auf wenigstens einem Polyolefin der Schaumschicht A)
- C) ggf. eine Verbindungsschicht basierend auf einem Polyolefin, das vorzugsweise auf demjenigen Monomer basiert, das das Hauptmonomer des Polyolefins der Schaumschicht A) ist,
- D) ggf. eine Haftvermittlerschicht,
- E) ggf. eine gas- und/oder aromadichte Barriereschicht,
- F) eine Haftvermittlerschicht,
- G) eine ggf. siegelfähige und/oder peelfähige Oberflächenschicht

wobei die Gesamtdicke der Schichten A) und B) im Bereich von 0,5 bis 2 mm und die Dicke der Schicht B) im Bereich von  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{2}$  der Dicke der Schicht A) liegt.

Vorzugsweise ist die Gesamtdicke der Schichten A) und B) im Bereich von 0,6 bis 1,4 mm und die Dicke der Schicht B) im Bereich von  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{3}$  der Dicke der Schicht A).

Die Schaumschicht A) besteht aus wenigstens einem geschäumten Polyolefin. Dabei sind für die Herstellung von Verpackungen, wie beispielsweise Schalen für die Verpackung von Lebensmitteln, geschäumte Propylen-, Homo- und/oder Copolymeren besonders geeignet, da diese Materialien bereits mit einer geringen Dicke und einer geringen Dichte selbsttragend sind. Es ist auch möglich, zur Herstellung der Schaumschicht Mischungen von Polyolefinen einzusetzen. Dabei eignet sich insbesondere eine Mischung aus Polypropylen mit Langkettenverzweigung und damit hoher Schmelzfestigkeit und einem Propylenethylenblockcopolymer, wie z. B. einem heterphasigen Propylen-Ethylen-Blockcopolymeren. Insbesondere eignet sich eine Mischung aus einem Polypropylen mit einer Langkettenverzweigung und einem Schmelzindex MFI im Bereich von 1,4 bis 4,2 g/10 min und einem heterphasigen Propylen-Ethylen-Blockcopolymer in einem Mischungsverhältnis von 1:1.

Die Verschäumung des Polyolefins der Schicht A) kann durch Zugabe von festen, flüssigen und/oder gasförmigen Verschäumungsmitteln erfolgen, die in üblichen Mengen, vorzugsweise in einer Menge von 0,5 bis 3 Gew.% dem Polyolefin zugegeben werden. Dabei wird auf die Offenbarung in EP-A- 0 570 222 Bezug genommen, die hiermit eingeführt wird.

Schaumschichten aus Polyolefinen, vorzugsweise aus Polypropylen ggf. in Mischung mit Polyolefincopolymeren, vorzugsweise Propylen-Ethylen-Copolymeren, die zur Herstellung von Verpackungsartikeln verwendet werden, haben vorzugsweise eine Dichte von 0,1 bis 0,8 g/cm<sup>3</sup>, besonders bevorzugt 0,25 bis 0,5 g/cm<sup>3</sup> und weisen eine Zellenzahl von 75 bis 300 Zellen/mm<sup>3</sup> auf. Die Dichte und die Zellenzahl kann durch die Verfahrensparameter, wie z. B. der Extrusionstemperatur oder andere Verfahrensparameter während der vorzugsweisen Herstellung der Schaumschicht durch Extrusion und Expansion variiert werden.

Die Schicht B) aus kompaktem Polyolefin besteht im wesentlichen aus einem Polyolefin der geschäumten Basisschicht A). Sofern diese Basisschicht aus

geschäumtem Polypropylen oder einer geschäumten Mischung aus Polypropylen und Propylen-Ethylen-Copolymer besteht, besteht die kompakte Polyolefinschicht B) vorzugsweise aus Polypropylen oder einem Propylen-Ethylen-Copolymer. Besonders bevorzugt ist ein heterphasiges Propylenethylen Blockcopolymers. Der Schmelzindex (MFI) der zur Herstellung der Schicht B) verwendeten Polyolefine liegt vorzugsweise im Bereich von 1,8 bis 5,5 g/10 min. Die Dicke der Schicht B) beträgt  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{2}$ , besonders bevorzugt  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{3}$  der Dicke der Schicht A).

Die Schicht C) ist vorhanden, sofern die Schichten D) bis G) durch Coextrusion, vorzugsweise durch Folienblascoextrusion, vorgefertigt werden und mit den übrigen Schichten zu verbinden sind. Die Schicht C) basierend auf einem Polyolefin, das vorzugsweise aus einem Monomer hergestellt wurde, das auch das Hauptmonomer der Polyolefine der Schaumschicht A) ist. Sofern daher die Schicht A) aus einem verschäumten Polypropylen und ggf. einem Propylen-Ethylen-Copolymer besteht, kann die Schicht C) aus Polypropylen bestehen, das ggf. mit Maleinsäureanhydrid gepropft ist. Auch Copomere aus Ethylen/Vinylacetat können als Material der Schicht C) verwendet werden. Die Dicke der Schicht C) beträgt vorzugsweise 5 bis 25, besonders bevorzugt 8 bis 15 µm.

Sofern die erfindungsgemäßen Mehrschichtfilme eine geringe Gasdurchlässigkeit, d. h. geringe Sauerstoff- und Feuchtigkeitsdurchlässigkeit sowie einen Aromaschutz aufweisen sollen, weisen sie eine Barrièreschicht E) auf. Diese Barrièreschicht ist vorzugsweise aus einem Ethylenvinylalkoholcopolymer, das einen Ethylengehalt von 32 bis 45 Mol%, vorzugsweise 35 bis 42 Mol%, aufweist. Die Barrièreschicht E) ist mit Hilfe einer Haftvermittler D) bzw. F) an ihrer jeweiligen Oberfläche mit der Verbindungsschicht C) bzw. mit der Oberflächenschutzschicht G) verbunden. Als Material wird dafür vorzugsweise ein Propylencopolymer bzw. ein Polyethylen, das mit Maleinsäureanhydrid gepropft ist, verwendet.

Die Oberflächenschutzschicht G) ist vorzugsweise siegelfähig und/oder peelfähig. Daher wird zur Herstellung dieser Schicht vorzugsweise ein Polyethylen niedriger Dichte (LDPE) mit einem Schmelzindex (MFI) im Bereich von 0,5 bis 8,0 g/10 min, vorzugsweise im Bereich von 1 bis 5 g/10 min (2,16 kg, 190°C gemessen gemäß ASTM D1238) oder ein Ionomerpolymer, wie z. B. ein Copolymer aus einem  $\alpha$ -Olefin

und einem ethylenisch ungesättigten Monomeren mit einer Carboxylgruppe, wobei die Carboxylgruppen in einer Menge von 20 bis 100 Gew.% als Metallsalz, vorzugsweise als Zinksalz, vorliegen oder einem Ethylen-Vinylacetatcopolymer mit einem Vinylacetatgehalt von 3 bis 10 Gew.%, vorzugsweise 4 bis 6 Gew.%, zur Herstellung der siegelfähigen Schicht verwendet.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Siegelschicht auch peelfähig. Dafür wird als Schichtmaterial vorzugsweise eine Mischung aus LDPE und einem Polybutylen (PB) verwendet. Die Mischung enthält dafür 15 bis 30 Gew.%, vorzugsweise 20 bis 28 Gew.%, Polybutylen. Vorzugsweise weist das Polybutylen einen Schmelzindex (MFI) im Bereich von 0,3 bis 2,0 g/10 min (190°C und 216 kg gemäß ASTM 1238) auf.

Vorzugsweise liegt die Dicke der Oberflächenschicht im Bereich von 10 bis 50 µm, vorzugsweise von 15 bis 30 µm.

Wenn LDPE als Polymer zur Herstellung der Siegelschicht verwendet wird und der erfindungsgemäße Mehrschichtfilm umfaßt eine Barrièreschicht, dann ist in aller Regel zur Verbindung der Barrièreschicht und der Siegelschicht eine Haftvermittlerschicht notwendig, sofern nicht als Barrièreschichtmaterial Ethylen-Vinylalkoholcopolymer verwendet wird. Als Haftvermittlermaterial kann ein Polyolefin, vorzugsweise ein Polyethylen gepropft mit Maleinsäureanhydrid, verwendet werden. Es ist aber auch möglich, eine Mischung aus LDPE und LLDPE im Verhältnis 3:1 bis 4:1 als Haftvermittlermittel zu verwenden. Die Dicke der jeweiligen Haftvermittlerschicht liegt im Bereich von 2 bis 8 µm, vorzugsweise im Bereich von 3 bis 6 µm.

Die Oberflächenschicht G) kann übliche und bekannte Gleitmittel und Antiblockmittel, wie z. B. Erukasäureamid, Polyalkylsiloxane, wie z. B. Polydimethylsiloxan und/oder Siliciumdioxid enthalten. Alle oder nur einzelne Schichten können Stabilisatoren und weitere Additive bekannter Art enthalten.

Außerdem kann die Schicht B) 0,5 bis 2 Gew.% eines weißen Pigmentes, wie z. B. Kaolin, Kalziumcarbonat, Talk, Titandioxid oder deren Mischungen enthalten. Solche

anorganischen Pigmente werden dem Polymer, aus dem die Schicht B) gefertigt wird, vorzugsweise in Form von Masterbatch, das 30 bis 50 Gew.% Pigmente enthält, zugegeben. Außerdem kann die Schicht B) bis zu 30 Gew.% aus recyceltem erfindungsgemäßen Mehrschichtfilmmaterial bestehen.

Die erfindungsgemäßen Mehrschichtfilme werden vorzugsweise durch das übliche Folienblascoextrusionsverfahren oder durch Coextrusiongießfilmverfahren, soweit es die Sequenz der Schichten C) bis G) betrifft, hergestellt und vorzugsweise durch einen Extrusionlaminierungsschritt mit der PolyolefinSchaumschicht A) verbunden. Dazu wird die Schaumschicht A) und der Mehrschichtfilm, bestehend aus den Schichten C) bis G), so zusammengeführt, daß dazwischen die Schicht B) extrudiert wird. Unmittelbar nach der Extrusion wird auf das so hergestellte Laminat ein genügend großer Druck ausgeübt, damit die Schichten A) bis G) ausreichend miteinander verbunden werden.

Es ist aber auch möglich, die erfindungsgemäßen Mehrschichtfilme durch Coextrusion herzustellen, wobei auch die Schaumschicht A) gleichzeitig mit den übrigen Schichten ggf. unter Weglassung der Schicht C) coextrudiert und im Falle der Schicht A) expandiert wird.

Die erfindungsgemäßen Mehrschichtfilme haben eine ausgezeichnete Thermoverformbarkeit auf sogenannten FFS-Maschinen (Form-, Füll- und Siegelmaschinen) und können auf diesen Maschinen zu Verpackungsbehältern, vorzugsweise Tiefziehmulden, verarbeitet werden, die auch gefüllt und versiegelt werden. Es war überraschend, daß die erfindungsgemäßen Mehrschichtmaterialien nicht nur ausgezeichnet auf den FFS-Maschinen verarbeitet werden können, sondern auch mit erhöhter Geschwindigkeit zu Verpackungsartikeln, insbesondere zu Tiefziehmulden, im Vergleich zu bekannten Mehrschichtverpackungsmaterialien verformt werden können.

Die erfindungsgemäßen Mehrschichtfilme zeigen auch, trotz Reduzierung ihrer Gesamtdicke gegenüber den bekannten, vergleichbaren Verpackungsmaterialien, eine unerwartete Verbesserung der mechanischen Eigenschaften, wie der Bruchdehnung, und der Steifigkeit des E-Moduls. Diese deutliche Verbesserung zeigt

sich, ohne daß eine Erhöhung der Dicke der Mehrschichtfilme, die aus dem Stande der Technik bekannt sind, notwendig ist. Überraschenderweise sind die mechanischen Eigenschaften sogar noch verbessert, obwohl eine Reduzierung der Gesamtdicke des Mehrschichtverpackungsmaterials erfolgt ist.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher auch die Verwendung der erfindungsgemäßen mehrschichtigen Filme als Verpackungsmaterial, vorzugsweise auf Form-, Füll- und Siegelmaschinen (FFS-Maschinen), zur Verpackung von Lebensmitteln, insbesondere zur Verpackung von leicht verderblichen Lebensmitteln, wie Fleisch, Schinken oder Aufschnitt. Da die Verpackung auf diesen Maschinen oft diskontinuierlich durchgeführt wird, um unterschiedliche Güter zu verpacken, muß das Verpackungsmaterial auch ein relativ breites, sogenanntes Thermoformfenster aufweisen, in dem es thermoverformt werden kann. Dies ist bei dem erfindungsgemäßen Verpackungsmaterial gegeben, da es eine ausgezeichnete Thermoverformbarkeit, insbesondere eine Tiefziehverformbarkeit, aufweist.

Die thermoverformten, vorzugsweise tiefgezogenen Verpackungsartikel, wie z. B. Tiefziehmulden, die aus den erfindungsgemäßen Mehrschichtmaterialien hergestellt wurden, können nach ihrem Befüllen mit bekannten Deckelfolien versiegelt werden. Als Deckelfolien eignen sich Mehrschichtfilme, vorzugsweise aus Polyethylenterephthalat/SiO<sub>x</sub>/Haftvermittlerschicht/Polyethylen niedriger Dichte oder aus Polyethylenterephthalat/Haftvermittlerschicht/Polyethylen/Haftvermittlerschicht/Ethylen-Vinylalkoholcopolymer/Haftvermittlerschicht/Polyethylen.

Von den genannten Deckelfolien eignen sich insbesondere die erstgenannten Mehrschichtfilme. Dazu wird das biaxial orientierte Polyethylenterephthalat mit SiO<sub>x</sub> durch Plasmavakuumtechnik beschichtet. Mit Hilfe eines Haftvermittlers wird anschließend der bereits gefertigte Polyethylenfilm darauf laminiert. Eine solche Deckelfolie zeichnet sich insbesondere durch eine ausgezeichnete Transparenz und hohe Bruchfestigkeit aus. Außerdem zeigen Verpackungen, die eine solche Deckelfolie aufweisen, eine ausgezeichnete Gasbarriere.

In den nachfolgenden Beispielen wird der E-Modul gemäß DIN 43457 in Maschinenrichtung bzw. in deren Querrichtung bestimmt. Außerdem wurde die Dehnung bis zum Bruch sowohl in Maschinenrichtung als auch in der Querrichtung dazu gemäß DIN 53455 bestimmt.

Beispiele:

Beispiel 1

Ein erfindungsgemäßer Mehrschichtfilm mit folgenden Schichtaufbau:

Schicht A) eine Schaumschicht mit einer Dichte von 0,3 g/cm<sup>3</sup> und einer Zellenzahl von 120 Zellen/mm<sup>3</sup> aus einer Mischung von 50 Gew.% Polypropylen mit einer Langkettenverzweigung (High-melt-strength polypropylen) und 50 Gew.% eines heterophasigen Propylenethylenblockcopolymeren,

Schicht B) aus 100 Gew.% eines heterophasigen Blockpropylenethylenblockcopolymeren, das auch zum Aufbau der Schaumschicht A) eingesetzt wurde,

Schicht C) aus einem Polypropylen,

Schicht D) aus einem Haftvermittler auf Basis von Polypropylen gepropft mit Maleinsäureanhydrid,

Schicht E) als Gasbarriereschicht besteht aus einem Ethylen-Vinylalkoholcopolymeren,

Schicht F) als Haftvermittlerschicht mit demselben Aufbau wie Schicht D),

Schicht G) als Siegelschicht basierend auf Polyethylen niedriger Dichte.

Der mehrschichtige Film wird durch Coextrusion hergestellt.

Die Dicke der einzelnen Schichten ist Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1

Schicht	A)	B)	C)	D)	E)	F)	G)	Gesamt
Dicke in µm	800	160	15	5	5	5	20	1010

Die mechanischen Eigenschaften dieses Films sind Tabelle 3 zu entnehmen.

**Vergleichsbeispiel:**

Entsprechend dem mehrschichtigen Film gemäß Beispiel 1 wurde ein mehrschichtiger Film mit identischer Schichtfolge und identischen Schichtzusammensetzungen, aber mit unterschiedlichen Schichtdicken hergestellt.

Die Dicke der einzelnen Schichten dieses mehrschichtigen Films sind Tabelle 2 zu entnehmen.

**Tabelle 2**

Schicht	A)	B)	C)	D)	E)	F)	G)	Gesamt
Dicke in µm	1160	40	15	5	5	5	20	1250

Die mechanischen Eigenschaften des Mehrschichtfilms gemäß dem Vergleichsbeispiels sind Tabelle 3 zu entnehmen.

**Tabelle 3**

	Einheit	Beispiel 1	Vergleichsbeispiel
E-Modul (Maschinenrichtung)	N/mm <sup>2</sup>	788	564
E-Modul (Querrichtung)	N/mm <sup>2</sup>	584	426
Bruchdehnung (Maschinenrichtung)	N/mm <sup>2</sup>	10,2	6,9
Bruchdehnung (Querrichtung)	N/mm <sup>2</sup>	8,4	5,6

Aus der Tabelle 3 ergibt sich, daß die erfindungsgemäßen Mehrschichtfilme weit bessere mechanische Werte aufweisen, obwohl die Gesamtdicke des Films geringer ist als die des bekannten Verpackungsmaterials. Dementsprechend eignen sich die erfindungsgemäßen Mehrschichtfilme weit besser zur Herstellung von selbsttragenden Verpackungsartikeln, insbesondere Tiefziehmulden.

## Patentansprüche

1. Ein Mehrschichtenfilm umfassend folgende Schichtenfolge:
  - A) eine Basisschicht aus Polyolefinschaum
  - B) eine Schicht bestehend auf wenigstens einem Polyolefin der Schaumschicht A)
  - C) ggf. eine Verbindungsschicht basierend auf einem Polyolefin,
  - D) ggf. eine Haftvermittlerschicht,
  - E) ggf. eine gas- und/oder aromadichte Barrièreschicht,
  - F) eine Haftvermittlerschicht,
  - G) eine ggf. siegelfähige und/oder peelfähige Oberflächenschicht

wobei die Gesamtdicke der Schichten A) und B) im Bereich von 0,5 bis 2 mm und die Dicke der Schicht B) im Bereich von  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{2}$  der Dicke der Schicht A) liegt.
2. Ein Film nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtdicke der Schichten A) und B) im Bereich von 0,6 bis 1,4 mm liegt.
3. Ein Film nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Schicht B) im Bereich von  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{3}$  der Dicke der Schicht A) liegt.
4. Ein Film nach einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht A) aus Polypropylen oder einer Mischung aus Polypropylen mit Langkettenverzweigung und einem Propylenethylen-blockcopolymeren besteht.
5. Ein Film nach einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht B) aus Polypropylen oder einem Propylenethylen-copolymer besteht.
6. Ein Film nach einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht C) aus einem Polyolefin, das auf demjenigen

Monomer basiert, das das Hauptmonomer des Polyolefins der Schaumschicht A) ist, vorzugsweise aus Polypropylen besteht.

7. Ein Film nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht E) aus einem Ethylenvinylalkoholcopolymeren besteht.
8. Ein Film nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht G) aus einem siegelfähigen Polymeren, vorzugsweise aus einem Polyethylen niedriger Dichte oder einem Ionomer besteht und ggf. die üblichen Additive enthält.
9. Ein Film nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht G) aus peelfähigen Polymeren, vorzugsweise aus einer Mischung aus Polyethylen niedriger Dichte und einem Polybutylen besteht und ggf. die üblichen Additive enthält.
10. Ein Film gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtdicke der Schichten C) bis G) 20 bis 70 µm, vorzugsweise 30 bis 50 µm, beträgt.
11. Verwendung des Filmes gemäß einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 10 als Verpackungsmaterial.
12. Verpackungsbehälter, vorzugsweise Verpackungsmulden, aus einem Film gemäß Ansprüchen 1 bis 10.
13. Verpackungsbehälter nach Anspruch 12 zur Verpackung von Nahrungsmitteln, vorzugsweise festen Nahrungsmitteln.
14. Verpackungsbehälter nach Anspruch 13 zum Verpacken von Fleisch, Wurst, Käse.

15. Verwendung eines Filmes gemäß einem oder mehreren Ansprüchen 1 bis 10 als Verpackungsmaterial auf Form-, Füll- und Siegelpackungsmaschinen.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No

PCT/EP 99/06191

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B32B5/18 B32B27/32 B65D65/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B32B B65D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 96 25290 A (TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE ;LAURENT JACQUES (CH); PITTEL MICHE) 22 August 1996 (1996-08-22) cited in the application the whole document ----	1-15
A	EP 0 570 222 A (GRACE W R & CO) 18 November 1993 (1993-11-18) cited in the application page 4, line 5 - line 41; figure -----	1-15

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

### Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 January 2000

Date of mailing of the international search report

21/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pamies Olle, S

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/06191

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
WO 9625290	A 22-08-1996	AU DE EP ES JP	4480096 A 59600994 D 0809571 A 2129258 T 11500073 T		04-09-1996 28-01-1999 03-12-1997 01-06-1999 06-01-1999
EP 0570222	A 18-11-1993	BR CA JP	9301822 A 2083004 A 6032343 A		16-11-1993 14-11-1993 08-02-1994

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internes Aktenzeichen

PCT/EP 99/06191

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B32B5/18 B32B27/32 B65D65/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 B32B B65D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 96 25290 A (TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE ;LAURENT JACQUES (CH); PITTEL MICHE) 22. August 1996 (1996-08-22) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1-15
A	EP 0 570 222 A (GRACE W R & CO) 18. November 1993 (1993-11-18) in der Anmeldung erwähnt Seite 4, Zeile 5 - Zeile 41; Abbildung -----	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Januar 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/01/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pamies 011e, S

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen... die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 99/06191

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
WO 9625290 A	22-08-1996	AU	4480096 A		04-09-1996
		DE	59600994 D		28-01-1999
		EP	0809571 A		03-12-1997
		ES	2129258 T		01-06-1999
		JP	11500073 T		06-01-1999
-----	-----	-----	-----	-----	-----
EP 0570222 A	18-11-1993	BR	9301822 A		16-11-1993
		CA	2083004 A		14-11-1993
		JP	6032343 A		08-02-1994
-----	-----	-----	-----	-----	-----